Ontario

ORDER NO. 90-056
FEBRUARY 1990
AGDEX 460
666

Factsheet

RHODOCOCCUS EQUI PNEUMONIA OF FOALS

J.F. Prescott, Ontario Veterinary College

Rhodococcus equi, (previously known as *Corynebacterium equi*) causes a persistent bacterial pneumonia in foals, and may become established as an endemic disease on some breeding farms. It may result in considerable losses through costs of diagnosis and treatment, and in some cases, through death. A better understanding of the disease may reduce its significance. There appears to be an increase in the importance of this bacterial disease, with the increased concentration of foals on a smaller number of breeding farms.

A recent survey at the Ontario Veterinary College showed that *Rhodococcus equi* infection accounted for 10% of all foals sent for post mortem examination and 45% of all foals with pneumonia. These numbers, however, may not reflect the true incidence of the disease in Ontario. While the infection does not seem to be a problem on many breeding farms, on farms with endemic disease, all the foals may become sufficiently ill to require treatment.

ECOLOGY OF THE ORGANISM

Rhodococcus equi is a robust soil organism widespread in the environment. It has simple nutritional requirements, which are perfectly met by materials in the manure of animals, whether from horses, cattle, pigs, or even chickens. The organism will potentially multiply wherever there is horse manure. Temperature also plays a major role in the growth of *Rhodococcus equi*, with optimum growth at 30°C. In Ontario's hot summer of 1988, death of foals was not restricted to those born to mares on breeding farms. Under ideal temperatures, one organism may multiply 10,000 times in a few days in an area contaminated by horse manure.

There seems to be a direct relationship between the number of *Rhodococcus equi* in the environment of young foals and the number of cases of pneumonia. Because the organism reaches the lung by inhalation, dusty manure-contaminated environments (such as are commonly found in loafing paddocks on horse breeding farms in the summer) are potentially lethal sources of infection. The equivalent of one tablespoon of dusty soil kicked up by a mare, perhaps into the face of her sleeping foal, can contain a million of these bacteria. To prevent *Rhodococcus equi* infections, foals should thus ideally be born in January (when the organism remains frozen in the ground).

Rhodococcus equi can also multiply to dangerous levels in the intestine of a young foal. Foals establish a normal intestinal flora of bacteria from birth to 12 weeks. In this period, they seem to be susceptible to being infected by abnormally high levels of *Rhodococcus equi*. Levels of up to 10,000 organisms per gram of manure are sometimes shed from infected foals. After 12 weeks, the bacteria rapidly decline in number and no longer multiply in the intestine. The ability of the organism to multiply in foals, but not in adult horses is likely another reason why horse breeding farms may become progressively infected with *Rhodococcus equi*. Any of the bacteria then found in the intestine result from acquisition of grass.

These facts help to explain why some farms become heavily infected with the bacteria and develop problems each year with foal pneumonia. Little is known about the susceptibility of this robust organism to disinfectants. However, because many horse breeding farms do not use concrete, disinfection procedures are often difficult to carry out in the stalls and impossible in the loafing paddocks. In the areas where the foals are kept, regular disposal of manure and dust control have proven effective in reducing the levels of bacteria.

It is also important to ensure that loafing paddocks are well grassed, and not totally grazed, reducing them to dusty sandpits.

IMMUNITY TO INFECTION IN HORSES

The incidence of the disease peaks in foals at 6-12 weeks; this coincides with the period when maternal antibody, derived from colostral milk, has largely declined and before antibody produced by the foal has developed. It is thus important to ensure that foals get their full share of colostral antibody immediately after birth.

In future, scientists may be able to find ways to promote antibody production by mares or foals to protect them

during what is apparently a time of critical susceptibility to the disease. In the first 4 months of life, foals must be protected from potentially serious damage to the lung caused by inhalation of the *Rhodococcus equi* bacteria. Why young foals are so prone to this organism, compared to other offspring (such as piglets or calves) is not known, but they grow out of this susceptibility by 5-6 months of age. Probably, most foals develop antibodies to the organism, without the disease being apparent. The development of natural immunity appears to be slow and is inadequate in the young foals in the face of heavy challenge by inhalation. No vaccines are available to control this infection and it seems unlikely that an effective vaccine will be produced in the near future. Although the basis of immunity to this pneumonia in foals is not adequately understood, it is difficult to produce vaccines to promote the cellular type of immunity which is thought to be particularly important in immunity to *Rhodococcus equi* pneumonia.

THE CLINICAL DISEASE

The disease usually occurs in foals aged 4-12 weeks. Clinical detection of the disease in its early stages requires considerable experience. The disease begins with increased diffuse bronchial sounds, often accompanied by a cough, which later develops into a wheeze. This may be localized to a very small part of the lung. Fever follows within 1-2 days, and is associated with an increased respiratory rate (over 40 respirations per minute). Untreated foals develop progressive crackling sounds which can be heard all over the lung, and harsh inspiratory sounds which can be heard without a stethoscope. The lungs of a seriously affected foal are shown in Figure 1.

Figure 1. Lung of foal which died of *Rhodococcus equi* pneumonia. The large lung abscesses, so characteristic of the disease, have probably taken 3-4 weeks to develop. Effective antibiotic treatment for the same amount of time could have saved the foal.

Foals will often be critically ill before anyone detects that something is seriously wrong. The disease is unique in that foals with fever will appear vigorous. Sick foals will remain bright and alert, sucking the mare well. The disease may also develop insidiously on a farm over many years, and before anyone is aware, the farm is heavily infected with the organism.

The clinical signs of the disease are not particularly distinctive from other types of pneumonia. These signs may, however, be readily recognized on endemically affected farms by people experienced with the disease. The best way to detect an infection is to isolate the organism by bacterial culture techniques. This can be done by a veterinarian.

The disease should be suspected on any breeding farm where several foals, between 4-12 weeks of age appear healthy but show low grade fever and coughing. The more heavily a breeding farm is contaminated with the organism, the younger will be the age of the foals affected. Mares with foals at foot from unaffected farms may be sent for breeding to a heavily infected farm and, upon their return, bring back an infected foal. Lack of experience with the disease on the unaffected farm and the insidiously progressive nature of the pneumonia in foals may mean that the disease will go undetected until it is too late. It is useful for brood mare owners to know the status of the breeding farm as it pertains to *Rhodococcus equi*.

TREATMENT OF AFFECTED FOALS

Affected foals need prolonged treatment because of the persistence of the bacteria within abscesses in the lung and because immunity to lung infection is poor, the disease tends to recur. Recent research reveals the combination of the antibiotics, erythromycin and rifampin is effective in the treatment of the disease. These expensive drugs can be given orally, a definite advantage over alternative treatments. These drugs penetrate the phagocytic cells (the cells which ingest foreign material) where *Rhodococcus equi* are found, and are not toxic when used over prolonged periods. The combination should be used for at least one week past cure, determined clinically by the use of x-rays or by blood tests for normal fibrinogen levels. Other drugs, such as gentamicin or trimethoprim-sulfamethoxazole, are effective but need to be injected. Because of its toxicity, gentamicin cannot be used for prolonged periods in foals suffering from this disease. However, controlling the infection on endemic farms solely by treating diseased foals is both an ineffective and expensive approach.

Corynebacterial pneumonia of foals

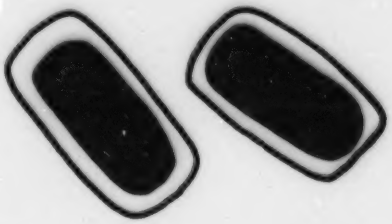
Cause

Corynbacterium equi, a soil organism which proliferates in herbivore manured soil.

Corynebacterium equi

Virulence factors

Corynemycolic acids in cell wall, resist macrophage degradation
Sphingomyelinase exoenzyme (?)
Capsule – polysaccharide, antiphagocytic



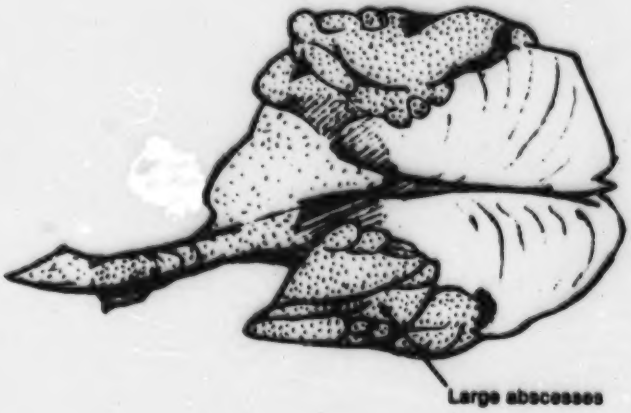
Disease

Chronic abscessating bronchopneumonia of foals 1-4 months of age.
Enzootic on some farms, rare on others.

Progressive increase in environmental C. equi with prolonged use of farms.

Foal inhales C. equi in dust, taken up by alveolar macrophages.

Immaturity of macrophages → facultative intracellular parasitism
failure of killing → progressive abscesses.



Sequelae

Progressive bronchopneumonia, death.
Severity depends on age, challenge, genetics of host.

Figure 2. Diagrammatic illustration of *Rhodococcus equi*. *Rhodococcus equi* organisms are shown as black rectangles, within a phagocytic cell in the lung of a foal. Their presence within these cells makes it difficult for most anti-bacterial drugs to reach these organisms. Because of their presence within these cells, immunity to these bacteria is slow to develop.

Control and treatment

Reduce challenge by hygiene, husbandry.
Antibiotic treatment – early in disease.
? Vaccination.

CONCLUSIONS

The responsibility of diagnosis and treatment of *Rhodococcus equi* pneumonia in foals remains a challenge for veterinarians. Horse owners, particularly breeders, can contribute to the control of the disease through understanding the ecology of the organism:

- why it builds up to dangerous levels on breeding farms;
- why summer is the season we see the infection;
- what can be done to reduce the risk of bacteria being inhaled into the lung of susceptible foals;
- why foals concentrated in a small area can rapidly increase the numbers of bacteria in the environment; and
- why the disease becomes endemic on some farms.

With proper design and operation of the breeding farm, this insidious disease can be controlled.

10M
ISSN 0225-7882

FICHE TECHNIQUE

ZOOTECHNIE

COMMANDE Nº 96-212

DÉCEMBRE 1996

AGDEX 460/666

Ontario

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales

LA BRONCHO-PNEUMONIE DU POULAIN (ou PNEUMONIE À *RHODOCOCCUS EQUI*)

J.F. Prescott

Rhodococcus equi (de son ancien nom *Corynebacterium equi*) est une bactérie qui détermine chez le poulain une pneumonie persistante. Dans certains élevages, en particulier chez les éleveurs-reproducteurs, cette maladie s'installe à demeure sous forme enzootique. La broncho-pneumonie du poulain peut obliger l'éleveur à des dépenses considérables en diagnostics et en traitements, sans compter qu'elle peut entraîner la mort des sujets atteints. On peut toutefois limiter ce genre de préjudices lorsqu'on comprend mieux l'écologie de l'organisme qui en est la cause. Or, la broncho-pneumonie du poulain semble prendre de l'ampleur, car elle frappe de plus en plus de poulains dans les élevages où elle est enzootique, même si le nombre d'élevages infectés a diminué.

Selon une étude récente de l'*Ontario Veterinary College* (Ordre des vétérinaires de l'Ontario), l'infection à *Rhodococcus equi* est incriminée dans 10 % des examens post-mortem de poulains et de 45 % de tous les cas de pneumonie. Ces chiffres risquent cependant de ne pas traduire la véritable incidence de cette maladie en Ontario. Même si elle semble épargner la majorité des écuries, dans celles où elle est enzootique, tous les poulains peuvent devenir assez malades pour nécessiter un traitement.

ÉCOLOGIE DE L'ORGANISME PATHOGÈNE

Rhodococcus equi est un organisme terricole résistant qui est très répandu dans la nature. Ses besoins nutritionnels, qui sont simples, sont comblés parfaitement par les constituants du fumier animal, que ce soit du crottin de cheval, du fumier de bovin, du lisier de porc et même de la fiente de poulet. La multiplication de *R. equi* est à craindre partout où il y a du crottin de cheval. La température joue également un rôle important dans sa prolifération, laquelle est optimale à 30° C. En Ontario, durant l'été très chaud de 1988, la bactérie n'a pas fait des victimes uniquement dans les fermes d'élevage. Lorsqu'elle bénéficie de la température idéale, chaque bactérie peut se multiplier jusqu'à 10 000 fois en quelques jours dans un endroit contaminé par du crottin de cheval.

Il semble y avoir une relation directe entre le nombre de *Rhodococcus equi* présents dans l'environnement des jeunes poulains et le nombre de cas de broncho-pneumonie. Comme la bactérie entre dans les poumons par les voies respiratoires, les environnements poussiéreux contaminés par du fumier (situation fréquente en été dans les aires d'exercice des fermes équines) sont des foyers d'infection pouvant entraîner la mort. L'équivalent d'une cuillerée à table de terre poussiéreuse soulevée par une jument — et projetée éventuellement dans les naseaux de son poulain endormi — peut contenir un million de ces bactéries. La méthode idéale de prévention de la broncho-pneumonie du poulain consiste à programmer les poulinages en janvier (époque de l'année où les bactéries sont gelées dans le sol).

Rhodococcus equi peut aussi se multiplier dans l'intestin du jeune poulain jusqu'à y atteindre des niveaux dangereux. La flore bactérienne normale de l'intestin se développe de la naissance à l'âge de douze semaines. Pendant cette période, le poulain qui vit dans un milieu où la population de *R. equi* est anormalement élevée est susceptible de contracter l'infection. Les poulains infectés peuvent parfois excréter jusqu'à 10 000 bactéries par gramme de crottin. Au bout de douze semaines, la bactérie cesse de se multiplier dans l'intestin du poulain et sa population diminue rapidement. Il faut certainement voir dans la faculté qu'a la bactérie de se multiplier chez le poulain et non chez le cheval adulte la raison de l'évolution progressive de l'infection dans les fermes d'élevage. Les bactéries que l'on trouve dans l'intestin des poulains âgés ont été ingérées avec l'herbe.

Ces caractéristiques permettent de mieux comprendre pourquoi la broncho-pneumonie du poulain devient très grave dans certains élevages et que chaque année des poulains en sont victimes. On sait peu de choses sur la sensibilité de cette bactérie aux produits de désinfection, sinon qu'elle est faible. Étant donné que les sols en béton ne sont pas courants dans les fermes équines, les méthodes de désinfection sont souvent difficiles à appliquer dans les boxes ou les stalles, voire impossibles dans les aires d'exercice. Mais dans les parties de la ferme fréquentées par les poulains, on sait qu'il est possible de réduire efficacement les niveaux de bactéries en évacuant régulièrement le crottin et en s'arrangeant pour limiter la poussière.

Il est également important de veiller à ce que les parcs aient un bon couvert végétal et qu'ils ne soient pas surpâturés au point de se transformer en carrières de sable.

IMMUNITÉ CONTRE LA BRONCHO-PNEUMONIE CHEZ LES CHEVAUX

L'incidence de la maladie atteint son maximum chez les poulains âgés de six à douze semaines, période où l'immunité colostrale a déjà fortement diminué et où la production d'anticorps n'a pas encore commencé. Il est donc important de voir à ce que les poulains absorbent autant de colostrum que possible — et donc d'anticorps maternels — dès la naissance.

À l'avenir, les scientifiques parviendront peut-être à découvrir des moyens de stimuler la production d'anticorps chez la jument ou chez le poulain pour que ce dernier soit protégé pendant cette période de sa vie où il est apparemment très vulnérable. Pendant les quatre premiers mois de sa vie, il faut protéger le poulain contre les risques de lésions pulmonaires graves causées par l'inhalation de la bactérie *R. equi*. On ne sait pas pourquoi, comparativement aux jeunes d'autres espèces (comme les porcelets ou les veaux), les poulains sont si sensibles à la bactérie, mais ils cessent d'être réceptifs après l'âge de cinq à six mois. On peut supposer que la majorité des poulains produisent des anticorps contre l'organisme sans qu'ils aient extériorisé la maladie. L'acquisition de l'immunité naturelle semble être lente chez le jeune poulain et ne lui suffit pas à se défendre en cas d'exposition massive à la bactérie. Il n'existe pour l'instant aucun vaccin contre la broncho-pneumonie à *R. equi* et il semble improbable qu'on assiste à la découverte d'un vaccin efficace dans un avenir rapproché. D'une part les mécanismes de l'immunité du poulain contre la broncho-pneumonie sont encore mal élucidés, d'autre part les vaccins qui stimulent l'immunité à médiation cellulaire qu'on croit être particulièrement importante dans ce phénomène sont de fabrication difficile.

TABLEAU CLINIQUE

La maladie se manifeste habituellement chez le poulain âgé de quatre à douze semaines. La détection clinique de la maladie à ses débuts demande une expérience considérable. La maladie commence par des bruits diffus dans les bronches, souvent accompagnés de toux, qui s'accentuent et se transforment ensuite en sifflement. Ces symptômes peuvent être localisés à une très petite région du poumon. La fièvre se manifeste au bout d'un ou deux jours, associée à une accélération du rythme respiratoire (plus de 40 mouvements respiratoires à la minute). Chez les poulains non soignés, la respiration s'effectue avec des râles sous-crépitants progressifs que l'on peut entendre partout dans le poumon, ainsi que des bruits inspiratoires audibles sans stéthoscope. La figure 1 représente un poumon d'un poulain gravement atteint.

La maladie a souvent évolué à un stade critique avant que quelqu'un ne détecte que quelque chose va très mal. Elle a

Figure 1. Poumon d'un poulain mort de la broncho-pneumonie à *Rhodococcus equi*. Les gros abcès, si caractéristiques de la maladie, ont probablement mis de trois à quatre semaines à se développer. Un traitement antibiotique efficace pendant cette même durée aurait pu sauver le poulain.

cela de particulier qu'en dehors de la fièvre, elle ne semble pas affecter l'état général du poulain. Celui-ci demeure vif et enjoué et tète sa mère avec appétit. La maladie peut aussi se développer insidieusement dans un élevage pendant de nombreuses années et, avant que quelqu'un ait pu s'en rendre compte, l'organisme pathogène s'y est multiplié à l'excès.

Les signes cliniques de la broncho-pneumonie du poulain ne diffèrent pas particulièrement de ceux des autres types de pneumonie. Ils peuvent toutefois être facilement reconnus dans les élevages où elle est enzootique par les personnes qui ont eu l'occasion de se familiariser avec elle. La meilleure façon de dépister l'infection est de faire isoler la bactérie pathogène à l'aide de techniques de culture bactérienne, service qui peut être demandé à un vétérinaire.

Il y a lieu de soupçonner la broncho-pneumonie à *Rhodococcus equi* dans les élevages où plusieurs poulains âgés de quatre à douze semaines présentent une légère fièvre et de la toux, alors qu'ils semblent bien portants. Plus un élevage est contaminé par la bactérie, plus les poulains en sont affectés jeunes. Lorsqu'une jument appartenant à une ferme non infectée est envoyée avec son poulain dans une ferme très infectée pour y être saillie, le poulain risque de revenir avec la maladie. Le manque d'expérience du personnel de la ferme non infectée et l'évolution sournoise de la broncho-pneumonie chez le poulain expliquent que la maladie passe souvent inaperçue jusqu'à ce qu'il soit trop tard. Les propriétaires de juments poulinières ont tout avantage à se renseigner sur la situation sanitaire de l'étalonnerie avec laquelle ils font affaire à l'égard de *Rhodococcus equi*.

Broncho-pneumonie à *Rhodococcus equi*

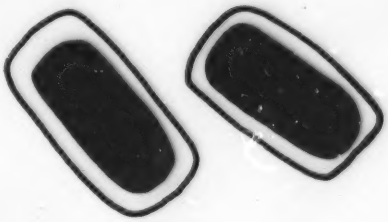
(de son ancien nom, pneumonie à *Corynebacterium equi*)

Cause

***Rhodococcus equi*, un organisme terricole qui prolifère dans la terre contaminée par du fumier d'herbivores.**

↓

Rhodococcus equi



Facteurs de virulence

Les acides corynémycoliques des parois cellulaires résistent à la dégradation par les macrophages.
Exoenzyme sphingomyélinase (?)
Capsule — polysaccharidique, antiphagocytaire

Maladie

Broncho-pneumonie chronique à abcès chez le poulain âgé de un à quatre mois.
Enzootique dans certains élevages, rare dans d'autres.

↓

Élévation progressive au fil des années du nombre de *Rhodococcus equi* dans l'environnement de l'élevage.

↓

Le poulain inhale *Rhodococcus equi* avec la poussière; les macrophages alvéolaires s'y attaquent.

↓

Immaturité des macrophages ⟶ parasitisme intracellulaire facultatif.
La bactérie n'est pas détruite ⟶ apparition des abcès.

Gros abcès

Séquelles

Broncho-pneumonie évolutive, mort.
La gravité est fonction de l'âge, de l'abondance de *R. equi*, de la constitution génétique de l'hôte.

Prophylaxie et traitement

Réduire les risques par des bonnes méthodes d'hygiène et de conduite du troupeau.
Instituer le traitement antibiotique dès les premiers stades de la maladie.
? Vaccination

Figure 2. Illustration schématique de *Rhodococcus equi*. Les bactéries *Rhodococcus equi* sont représentées par des rectangles noirs à l'intérieur d'une cellule phagocytaire du poumon d'un poulain. La plupart des médicaments anti-bactériens ont du mal à agir contre ces bactéries puisqu'elles sont à l'abri dans les cellules phagocytaires. L'immunité est lente à se développer.

TRAITEMENT DES POULAINS ATTEINTS DE BRONCHO-PNEUMONIE

Les poulains atteints nécessitent un traitement de longue durée à cause de la persistance de la bactérie à l'intérieur des abcès pulmonaires et de la tendance aux récidives de la maladie parce que l'immunité contre l'infection pulmonaire est faible. Des travaux récents ont montré l'efficacité d'un traitement associant deux antibiotiques, l'érythromycine et la rifampine. Ces médicaments coûteux peuvent être administrés par voie orale, ce qui est un avantage certain sur les autres traitements. Ils pénètrent dans les cellules phagocytaires (celles qui digèrent les corps étrangers) où se trouve *Rhodococcus equi* et ne sont pas toxiques quand on les administre pendant de longues périodes. Il faut continuer à administrer cette association médicamenteuse pendant au moins une semaine après la guérison, laquelle sera déterminée cliniquement par une radiographie ou par le titrage du fibrinogène dans le sang. D'autres médicaments, comme la gentamicine ou le triméthoprime-sulfaméthoxazole, sont efficaces mais doivent être injectés. En raison de sa toxicité, la gentamicine ne peut pas être administrée longtemps aux poulains souffrant de la maladie. Quoi qu'il en soit, la méthode qui consiste uniquement à soigner les poulains malades dans les élevages où elle est enzootique est aussi inefficace qu'elle est coûteuse.

CONCLUSIONS

Le diagnostic et le traitement de la broncho-pneumonie à *Rhodococcus equi* chez les poulains continuent à poser des difficultés aux vétérinaires. Les propriétaires de chevaux, surtout les éleveurs-reproducteurs, peuvent cependant contribuer à éliminer la maladie en comprenant mieux l'écologie de l'organisme pathogène et notamment :

- pourquoi il se multiplie à des niveaux dangereux dans les fermes d'élevage;
- pourquoi l'infection se manifeste en été;
- les mesures visant à réduire le risque que les poulains réceptifs inhalent les bactéries dans leurs poumons;
- pourquoi la bactérie se multiplie rapidement dans les élevages qui concentrent un grand nombre de poulains;
- pourquoi la maladie devient enzootique dans certains élevages.

Moyennant un agencement rationnel de l'écurie et des soins appropriés aux animaux, il est possible de tenir en échec cette maladie au développement sournois.

Nous remercions le Secrétariat d'État pour sa contribution financière à la réalisation de la présente fiche technique.

Cette fiche a été rédigée à l'origine par **J.F. Prescott**, Ontario Veterinary College.

POD
ISSN 1198-7138
Also available in English
(Order No. 90-056)

Ontario

96-212